

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-111068

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 21/56

H01L 23/28

(21)Application number : 2000-294893

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.2000

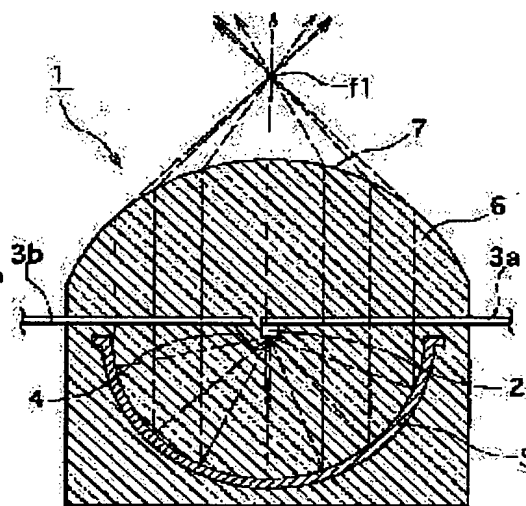
(72)Inventor : SUEHIRO YOSHINOBU

(54) REFLECTIVE LIGHT-EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflective LED comprising a radiation surface of a practical and mass-productive arbitrary shape.

SOLUTION: Related to a reflective light-emitting diode 1, a reflective mirror 5 formed by silver-plating after a brass plate is pressed into a concave shape is fitted to leads 3a, 3b, and 4 which supply an electric power to a light-emitting element 2, which is sealed with a transparent epoxy resin 6. The light emitted from a light-emitting surface of the light-emitting element 2 is reflected on the reflective mirror 5 of a brass plate. Only a radiation surface 7 on the rear surface side of the light-emitting element requires formation of an optical surface at resin-sealing. The problem about a residual air bubble is settled by engraving a convex lens shape of the radiation surface 7 side in a lower mold of a sealing mold, while the leads 3a and 3b as well as the reflective mirror 5 are sandwiched between upper and lower molds for molding with the radiation surface 7 side as the lower mold. Since the optical characteristics of the upper mold side is determined by the reflective mirror 5, no optical surface is required to be formed on the upper mold side while no strict shape or surface condition is required.



1. 反射型発光ダイオード、2. 発光素子
3a, 3b, 4. リード部、5. 反射鏡
6. 光透過性材料、7. 放射面

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-111068

(P2002-111068A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002. 4. 12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード^{*} (参考)

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N 4 M 1 0 9

21/56

21/56

T 5 F 0 4 1

23/28

23/28

D 5 F 0 6 1

J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-294893 (P2000-294893)

(22) 出願日 平成12年9月27日 (2000. 9. 27)

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1
番地

(72) 発明者 末広 好伸

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1
番地 豊田合成株式会社内

(74) 代理人 100089738

弁理士 樋口 武尚

Fターム (参考) 4M109 AA01 BA01 CA21 DA02 EC11

GA01

5F041 AA14 DA07 DA12 DA17 DA22

DA25 DA26 DA44 DB09 EE17

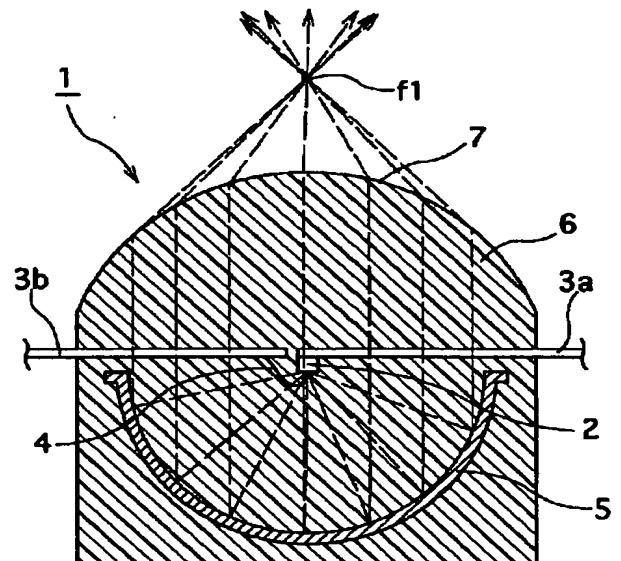
5F061 AA01 BA01 CA21 DA06 FA01

(54) 【発明の名称】 反射型発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】 実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型 L E D の具現化を図ること。

【解決手段】 反射型発光ダイオード 1 は、発光素子 2 に電力を供給するリード部 3 a、3 b、4 に、真鍮板を凹状にプレス加工した後銀メッキ処理して形成した反射鏡 5 を取付け、透明エポキシ樹脂 6 で封止し、発光素子 2 の発光面から発せられた光の反射は真鍮板製の反射鏡 5 によって行われ、樹脂封止の際に光学面の形成が必要なのは発光素子の背面側の放射面 7 だけである。したがって、放射面 7 側の凸レンズ形状を封止金型の下型に彫り込んで、リード部 3 a、3 b と反射鏡 5 を上下の金型に挟みこみ、放射面 7 側を下型としてモールドすれば残留気泡の問題は解消される。上型側の光学特性は反射鏡 5 によって決まるため、上型側には光学面の形成は不要であり、厳密な形状や表面状態を要求されない。



1 反射型発光ダイオード、2 発光素子
3a, 3b, 4 リード部、5 反射鏡
6 光透過性材料、7 放射面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子と、前記発光素子に電力を供給するリード部と、前記発光素子の発光面に対向して設けられた反射鏡と、前記発光素子の背面側の放射面と、光透過性材料とを具備する反射型発光ダイオードであって、

前記反射鏡はカップ状の部材により形成されており、前記光透過性材料により、前記発光素子と、前記リード部の一部と、前記反射鏡とを封止するとともに前記放射面に光制御面が形成されていることを特徴とする反射型発光ダイオード。

【請求項2】 前記放射面は、封止金型の下型に形成されてなることを特徴とする請求項1に記載の反射型発光ダイオード。

【請求項3】 前記放射面は、凸面形状であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の反射型発光ダイオード。

【請求項4】 前記反射鏡は、凹面形状に加工した金属板、あるいは前記金属板にメッキ処理を施したものであることを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の反射型発光ダイオード。

【請求項5】 前記反射鏡は、前記発光素子が発する光を前記発光素子周辺には至らない方向へ反射した後に、外部放射することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1つに記載の反射型発光ダイオード。

【請求項6】 前記反射鏡による集光が環状で、光放射面が中央部が凹部となったリング形状になっていることを特徴とする請求項5に記載の反射型発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光素子から発光された光を金属製等の凹形の反射鏡で反射するとともに任意形状の放射面から放射することによって様々な配光特性をもたせることができる反射型発光ダイオード（以下、「反射型LED」とも略する。）に関するものである。なお、本明細書中ではLEDチップそのものは「発光素子」と呼び、LEDチップを搭載した発光装置全体を「発光ダイオード」または「LED」と呼ぶこととする。

【0002】

【従来の技術】 従来、発光素子がマウントされたリードが樹脂封止されるとともに、発光素子の発光面側に反射面形状、発光素子の背面側に放射面形状が成形された反射型LEDが案出されている。このLEDにおいては、反射面形状に成形された樹脂表面に金属蒸着を施すことによって反射鏡が形成される。かかる構造のLEDでは、発光素子が発した略全光量を反射鏡で光制御できるため、高い外部放射効率が実現できる。そして、放射面が凸レンズ形状に成形されていれば、これによって集光効果を得ることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、かかる構造のLEDを実際に製造するとなると、非常な困難を伴い実現が殆ど不可能であるか、もしくは非常に手間がかかり量産対応に適さないものであった。これらの問題点について、図5及び図6を参照して説明する。

【0004】 即ち、図5に示されるように、樹脂封止時に一体成形する一体成形型集光型LED101は、実際には作成することが非常に困難であった。というのは、封止樹脂106の表面の発光素子102の発光面側と背面側にそれぞれ反射面と放射面とを形成する必要があるため、上下の封止金型に発光素子102をマウントしたリード部103a、103bを挟みこみ、金型空間へ樹脂を充填し、硬化することで形状を形成する。このとき、上型に残留気泡107が生ずるので、良好な凸面形状を形成することができない。樹脂充填時に高圧をかけて残留気泡107を潰そうとしても、LEDの樹脂封止に用いられる樹脂は粘性が低いので、高圧をかけると金型の合わせ面から樹脂が漏れ出してしまう。

【0005】 また、図6に示されるような、凸レンズ117を別に成形しておいて一体化させる方式の集光型LED111は、凸レンズ117と発光素子112を樹脂封止した発光部116との位置合わせに時間がかかるとともに、作成に手間がかかり量産化ができないという問題点があった。

【0006】 そこで、本発明は、実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型LEDの具現化を図ることを課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明にかかる反射型発光ダイオードは、発光素子と、前記発光素子に電力を供給するリード部と、前記発光素子の発光面に対向して設けられた反射鏡と、前記発光素子の背面側の放射面と、光透過性材料とを具備する反射型発光ダイオードであって、前記反射鏡はカップ状の部材により形成されており、前記光透過性材料により、前記発光素子と、前記リード部の一部と、前記反射鏡とを封止するとともに前記放射面に光制御面が形成されているものである。

【0008】 かかる構成の反射型LEDによれば、発光素子の発光面から発せられた光の反射はカップ状の部材によって形成された反射鏡によって行われるので、樹脂封止の際に光学面の形成が必要なのは発光素子の背面側の放射面だけである。したがって、この放射面に種々の形状の光制御面が形成されることによって、反射鏡によって反射された光が光制御面の形状による配光制御がされて放射面から放射される。このようにして、カップ状の部材からなる反射鏡を用いたことによって、実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型LEDが具現化される。

【0009】 請求項2の発明にかかる反射型発光ダイオ

ードは、請求項1の構成において、前記放射面は、封止金型の下型に形成されてなるものである。前述の如く、請求項1の構成の反射型LEDによれば、樹脂封止の際に光学面の形成が必要なのは発光素子の背面側の放射面だけである。したがって、放射面側の形状を封止金型の下型に彫り込んで、リード部と反射鏡を上下の金型に挟みこみ、放射面側を下型としてモールドすれば残留気泡の問題は解消される。上型側の光学特性は反射鏡によって決まるため、上型側には光学面の形成は不要であり、特に厳密な形状や表面状態を要求されない。このため、必ずしもトランスファーマールドのような成形方法による必要はなく、ポッティングモールドでも樹脂封止が可能である。

【0010】このようにして、カップ状の部材からなる反射鏡を用いたことによって、放射面をも光学的レベルで樹脂モールドで一体形成できるようになり、実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型LEDが具現化される。

【0011】請求項3の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項1または請求項2の構成において、前記放射面が凸面形状であるものである。請求項1または請求項2の構成によって、任意の形状の放射面を有する反射型LEDが具現化されたので、放射面を凸面形状にすることもできる。これによって、反射型LEDの発する光が凸面形状の放射面の凸レンズ的な作用によって集光される。このようにして、集光作用を有する反射型LEDを実用化することができる。

【0012】請求項4の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項1乃至請求項3のいずれか1つの構成において、前記反射鏡は、凹面形状に加工した金属板、あるいは前記金属板にメッキ処理を施したものである。したがって、温度変化に対して耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡のように温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがないので、表面実装用のリフロー炉に対応することが可能なものとなる。これによって、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型LEDとして適したものとなる。

【0013】請求項5の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項1乃至請求項4のいずれか1つの構成において、前記反射鏡は、前記発光素子が発する光を前記発光素子周辺には至らない方向へ反射した後に、外部放射するものである。

【0014】したがって、反射型LEDを小型化して放射面に対する遮光部（発光素子）の面積比が増大しても、反射鏡で反射された光は遮光部には至らずに外部放射されるので、小型化しても外部放射効率を高く保つことができる反射型LEDとなる。

【0015】請求項6の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項5の構成において、前記反射鏡による集

光が環状で、光放射面が中央部が凹部となったリング形状になっているものである。

【0016】したがって、反射鏡によって反射された光は発光素子の周辺を避けて環状に集光されることになり、発光素子によって遮光されることはない。そして、光放射面が中央部が凹部となったリング形状であるため、環状に集光された光は光放射面のリング形状部分からそのまま外部放射され、高い外部放射効率を得ることができる。また、反射型LEDを小型化して放射面に対する遮光部（発光素子）の面積比が増大しても、反射された光は発光素子の周辺を避けて環状に集光されるため、小型化しても外部放射効率を高く保つことができる反射型LEDとなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0018】図1は本発明の実施の形態1にかかる反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。図2は本発明の実施の形態2にかかる反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。図3は本発明の実施の形態3にかかる反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。図4は本発明の実施の形態4にかかる反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。図5は従来の集光型反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。図6は従来の集光型反射型発光ダイオードの他の例の全体構成を示す縦断面図である。

【0019】実施の形態1

図1に示されるように、本発明の実施の形態1の反射型発光ダイオード1は、発光素子2に電力を供給する1対のリード3a、3bのうち、片方のリード3aに発光素子2をマウントし、もう一方のリード3bと発光素子2とをワイヤ4でボンディングして電氣的接続を行ったリード部に、金属板をプレス加工して形成した凹状の反射鏡5を取付け、これらを透明エポキシ樹脂6で封止するとともに発光素子2の背面側に放射面7の形状をモールドしたものである。

【0020】反射鏡5は、真鍮板を凹状にプレス加工して凹面に銀メッキ処理を施したもので、略回転放物面形状に形成されており、樹脂封止した際回転放物面の焦点に発光素子2が位置するようになっている。したがって、発光素子2が発する光は反射鏡5で全て回転放物面の軸に平行な反射光となって、発光素子2の背面の放射面7から放射される。

【0021】放射面7の形状はf1を焦点とする凸レンズ形状であり、回転楕円面形状となっている。したがって、発光素子2から発せられ、反射鏡5で反射された光は平行光となって凸レンズ面7に到達し、凸レンズ面7によって焦点f1に集光される。このようにして、集光特性を有する反射型LED1が樹脂モールド一体成形で

作成される。

【0022】ここで、平行光の光束の径は反射鏡5の直径とほぼ等しくなり、他の形状の反射鏡で封止樹脂6内で光束を絞った場合と比較して、リード部3a、3bの高さにおける光束の径が大きくなる。この結果、発光素子2及びリード部3a、3bにおける遮光に起因する放射光量の減少が小さくなり、反射型LED1を小型化した場合でも高い外部放射効率を得ることができる。

【0023】次に、この反射型LED1の製造方法について説明する。本実施の形態1の反射型LED1においては、発光素子2の発光面から発せられた光の反射は真鍮板製の反射鏡5によって行われるので、樹脂封止の際に光学面の形成が必要なのは発光素子の背面側の放射面7だけである。したがって、放射面7側の凸レンズ形状を封止金型の下型に彫り込んで、リード部3a、3bと反射鏡5を上下の金型に挟みこみ、放射面7側を下型としてモールドすれば残留気泡の問題は解消される。なお、反射鏡5内へ事前に樹脂をつけておけば、反射鏡5内の残留気泡が生じないものとなる。上型側の光学特性は反射鏡5によって決まるため、上型側には光学面の形成は不要であり、特に厳密な形状や表面状態を要求されない。このため、必ずしもトランスファーモールドのような成形方法による必要はなく、ポッティングモールドでも樹脂封止が可能である。

【0024】このように、本実施の形態1においては、真鍮板を凹状にプレス加工した後銀メッキしてなる反射鏡5を用いたことによって、放射面7をも光学的レベルで樹脂モールドで一体形成できるようになり、実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型LED1が具現化される。

【0025】また、本実施の形態1においては、反射鏡5は、凹面形状に加工した真鍮板に銀メッキ処理を施したものである。したがって、温度変化に対して耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡のように温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがないので、表面実装用のリフロー炉に対応することが可能なものとなる。これによって、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型LEDとして適したものとなる。

【0026】実施の形態2次に、本発明の実施の形態2について、図2を参照して説明する。図2に示されるように、本実施の形態2の反射型発光ダイオード11は、発光素子12に電力を供給する1対のリード13a、13bのうち、片方のリード13aに発光素子12をマウントし、もう一方のリード13bと発光素子12とをワイヤ14でボンディングして電氣的接続を行ったリード部に、金属板をプレス加工して形成した凹状の反射鏡15を取付け、これらを透明エポキシ樹脂16で封止するとともに発光素子12の背面側に放射面17の形状をモールドしたものである。

【0027】反射鏡15は、アルミ板を凹状にプレス加工したもので、発光素子12の位置を第1の焦点とし、透明エポキシ樹脂16内の点f2を第2の焦点とする楕円線を反射型LED11の中心軸周りに回転させた中心軸対称形状に形成されている。したがって、発光素子12から発せられて反射鏡15で反射された光は、点f2を反射型LED11の中心軸周りに回転させてできる円上の点に集光され、発光素子12の背面の放射面17から放射される。なお、放射面17は中央部が凹んだリング状の凸型の形状を有している。

【0028】したがって、反射鏡15で反射された光は、点f2を通り発光素子12の上方を取り巻く円状に集光され、発光素子12の周辺へは至らずに外部放射される。これによって、反射型LED11を小型化して放射面17に対する遮光部（発光素子12）の面積比が増加しても、外部放射効率を高く保つことができる。

【0029】なお、本実施の形態2の反射型LED11の製造方法も、実施の形態1と同様に、封止金型の下型に放射面17をモールドすることによって光学的に十分な精度の放射面17を形成している。

【0030】実施の形態3

次に、本発明の実施の形態3について、図3を参照して説明する。図3に示されるように、本実施の形態3の反射型発光ダイオード21は、発光素子22に電力を供給する1対のリード23a、23bのうち、片方のリード23aに発光素子22をマウントし、もう一方のリード23bと発光素子22とをワイヤ24でボンディングして電氣的接続を行ったリード部に、金属板をプレス加工して形成した凹状の反射鏡25を取付け、これらを透明エポキシ樹脂26で封止するとともに発光素子22の背面側に放射面27の形状をモールドしたものである。

【0031】反射鏡25は、アルミ板を凹状にプレス加工したもので、発光素子22の位置を第1の焦点とし、透明エポキシ樹脂26内の点f3を第2の焦点とする楕円線を反射型LED21の中心軸周りに回転させた中心軸対称形状に形成されている。ただし、点f3は実施の形態2における点f2よりも低い位置に設定されており、反射鏡25も実施の形態2の反射鏡15よりも扁平になっている。

【0032】発光素子22から発せられて反射鏡25で反射された光は、点f3を反射型LED21の中心軸周りに回転させてできる円上の点に集光され、発光素子22の背面の放射面27から放射される。放射面27の断面形状は、点f3を中心とする円の一部分をなしている。したがって、反射鏡25で反射されて点f3を通過したLED光は放射面27に対していずれも垂直に入射することになり、方向を変えずにそのまま外部放射される。

【0033】そして、反射鏡25で反射された光は、点f3を通り発光素子22の上方を取り巻く円状に集光され、発光素子22の周辺へは至らずに外部放射される。

これによって、反射型 LED 21 を小型化して放射面 27 に対する遮光部（発光素子 22）の面積比が増加しても、外部放射効率を高く保つことができる。

【0034】さらに、点 f 3 を低い位置に設定し、反射鏡 25 を扁平にし、放射面 27 の断面形状を点 f 3 を中心とする円の一部分としたことによって、反射型 LED 21 全体の高さが低くなり、薄型の反射型 LED とすることができる。

【0035】なお、本実施の形態 3 の反射型 LED 21 の製造方法も、実施の形態 1、2 と同様に、封止金型の

下型に放射面 27 をモールドすることによって光学的に

十分な精度の放射面 27 を形成している。

【0036】実施の形態 4

次に、本発明の実施の形態 4 について、図 4 を参照して説明する。図 4 に示されるように、本実施の形態 4 の反

射型 LED 31 は、発光素子 22、リード部 23 a、2

3 b、24、及び反射鏡 25 については、実施の形態 3

と形状・構造ともに同様である。本実施の形態 4 の反

射型 LED 31 が実施の形態 3 の反射型 LED 21 と異なるのは、透明エポキシ樹脂 28 で封止する際に発光素子

22 の背面側に形成される放射面 29 の形状である。

【0037】放射面 29 の断面形状は、点 f 3 を焦点の

1 つとする楕円の一部分をなしている。これによって、反

射鏡 25 で反射して点 f 3 を通過した LED 光は、放射

面 29 で屈折して反射型 LED 31 の中心軸と平行に出

射する。この結果、放射面 29 からはリング状の平行光

が放射されることになるが、反射型 LED 31 の径はごく小

さいため、人の目には 1 本の光束がまっすぐ放射さ

れるように見える。

【0038】なお、本実施の形態 4 の反射型 LED 31

の製造方法も、実施の形態 1～3 と同様に、封止金型の

下型に放射面 29 をモールドすることによって光学的に

十分な精度の放射面 29 を形成している。

【0039】上記の各実施の形態においては、反射鏡を

形成するカップ状の部材としていずれも金属板を凹状に

プレス加工してなる金属鏡を用いているが、反射鏡とし

てはこれに限られず、樹脂やセラミックの凹状基板に金

属蒸着やメッキ等で鏡面化処理を施したものでも良い。

また、放射面の形状も上記の各実施の形態に限られず、

平坦面を放射面とする場合でも下型にモールドすること

によって、平面精度の高い面形成が可能である。また、

水平方向にのみ配光角を広げる波板形状の放射面の形成

も高い精度で実現可能となる。

【0040】上記の実施の形態 1～4 にかかる反射型発

光ダイオード 1、11、21、31 は、発光素子 2、1

2、22 と、発光素子 2、12、22 に電力を供給する

リード部 3 a、3 b、4、13 a、13 b、14、23

a、23 b、24 と、発光素子 2、12、22 の発光面

に対向して設けられた反射鏡 5、15、25 と、発光素

子 2、12、22 の背面側の放射面 7、17、27、2

9 と、光透過性材料 6、16、26、28 とを具備する反射型発光ダイオードであって、反射鏡 5、15、25 はカップ状の部材により形成されており、光透過性材料 6、16、26、28 により、発光素子 2、12、22 と、リード部 3 a、3 b、4、13 a、13 b、14、23 a、23 b、24 の一部と、反射鏡 5、15、25 とを封止するとともに放射面 7、17、27、29 が封止金型の下型に形成されてなるものである。

【0041】かかる構成の反射型 LED 1、11、21、31 によれば、発光素子 2、12、22 の発光面から発せられた光の反射はカップ状の部材によって形成された反射鏡 5、15、25 によって行われるので、樹脂封止の際に光学面の形成が必要なのは発光素子 2、12、22 の背面側の放射面 7、17、27、29 だけである。したがって、放射面 7、17、27、29 側の形状を封止金型の下型に彫り込んで、リード部 3 a、3 b、4、13 a、13 b、14、23 a、23 b、24 と反射鏡 5、15、25 を上下の金型に挟みこみ、放射面 7、17、27、29 側を下型としてモールドすれば良い。上型側の光学特性は反射鏡 5、15、25 によって決まるため、上型側には光学面の形成は不要であり、特に厳密な形状や表面状態を要求されない。このようにして、カップ状の部材からなる反射鏡 5、15、25 を用いたことによって、放射面 7、17、27、29 をも光学的レベルで樹脂モールドで一体形成できるようになり、実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型 LED が具現化される。

【0042】上記の実施の形態 1～4 にかかる反射型発光ダイオード 1、11、21、31 は、放射面 7、17、27、29 が凸面形状であるものである。放射面を下型にして樹脂モールドすることによって、任意の形状の放射面を有する反射型 LED が具現化されたので、放射面 7、17、27、29 を凸面形状にすることもできる。これによって、反射型 LED 1、11、21、31 の発する光が凸面形状の放射面 7、17、27、29 の凸レンズ的な作用によって集光される。このようにして、集光作用を有する反射型 LED を実用化することができる。

【0043】上記の実施の形態 1～4 にかかる反射型発光ダイオード 1、11、21、31 は、反射鏡 5、15、25 が、凹面形状に加工した金属板、あるいは前記金属板にメッキ処理を施したものである。したがって、温度変化に対して耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡のように温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがないので、表面実装用のリフロー炉に対応することが可能なものとなる。これによって、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型 LED として適したものとなる。

【0044】上記の実施の形態 1 にかかる反射型発光

イオード 1 は、反射鏡 5 が略回転放物面形状の反射面を有し、前記回転放物面の焦点に発光素子 2 が位置するものである。したがって、発光素子 2 から発せられ反射鏡 5 で反射された光は全て、回転放物面の中心軸と略平行な方向へ反射される。このため、光束の径は反射鏡 5 の直径とほぼ等しくなり、他の形状の反射鏡で封止樹脂 6 内で光束を絞った場合と比較して、リード部 3 a, 3 b, 4 の高さにおける光束の径が大きくなる。この結果、リード部 3 a, 3 b, 4 における遮光に起因する放射光量の減少が小さくなり、集光点でのより高い光照射密度を得ることができる。

【0045】上記の実施の形態 2～4 にかかる反射型発光ダイオード 11, 21, 31 は、反射鏡 15, 25 が、発光素子 12, 22 が発する光を発光素子 12, 22 周辺には至らない方向へ反射した後に、外部放射するものである。したがって、反射型 LED 11, 21, 31 を小型化して放射面 17, 27, 29 に対する遮光部（発光素子）12, 22 の面積比が増大しても、反射鏡 15, 25 で反射された光は遮光部 12, 22 には至らずに外部放射されるので、小型化しても外部放射効率を高く保つことができる反射型 LED となる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 の発明にかかる反射型発光ダイオードは、発光素子と、前記発光素子に電力を供給するリード部と、前記発光素子の発光面に対向して設けられた反射鏡と、前記発光素子の背面側の放射面と、光透過性材料とを具備する反射型発光ダイオードであって、前記反射鏡はカップ状の部材により形成されており、前記光透過性材料により、前記発光素子と、前記リード部の一部と、前記反射鏡とを封止するとともに前記放射面に光制御面が形成されているものである。

【0047】かかる構成の反射型 LED によれば、発光素子の発光面から発せられた光の反射はカップ状の部材によって形成された反射鏡によって行われるので、樹脂封止の際に光学面の形成が必要なのは発光素子の背面側の放射面だけである。したがって、この放射面に種々の形状の光制御面が形成されることによって、反射鏡によって反射された光が光制御面の形状による配光制御がされて放射面から放射される。このようにして、カップ状の部材からなる反射鏡を用いたことによって、実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型 LED が具現化される。

【0048】請求項 2 の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項 1 の構成において、前記放射面は、封止金型の下型に形成されてなるものである。前述の如く、請求項 1 の構成の反射型 LED によれば、樹脂封止の際に光学面の形成が必要なのは発光素子の背面側の放射面だけである。したがって、請求項 1 に記載の効果に加えて、放射面側の形状を封止金型の下型に彫り込んで、リ

ード部と反射鏡を上下の金型に挟みこみ、放射面側を下型としてモールドすれば残留気泡の問題は解消される。上型側の光学特性は反射鏡によって決まるため、上型側には光学面の形成は不要であり、特に厳密な形状や表面状態を要求されない。このため、必ずしもトランスファーモールドのような成形方法による必要はなく、ポッティングモールドでも樹脂封止が可能である。

【0049】このようにして、カップ状の部材からなる反射鏡を用いたことによって、放射面をも光学的レベルで樹脂モールドで一体形成できるようになり、実用的で量産化が可能な任意の形状の放射面を有する反射型 LED が具現化される。

【0050】請求項 3 の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項 1 または請求項 2 の構成において、前記放射面が凸面形状であるものである。請求項 1 または請求項 2 の構成によって、任意の形状の放射面を有する反射型 LED が具現化されたので、放射面を凸面形状にすることもできる。これによって、請求項 1 または請求項 2 に記載の効果に加えて、反射型 LED の発する光が凸面形状の放射面の凸レンズ的な作用によって集光される。このようにして、集光作用を有する反射型 LED を実用化することができる。

【0051】請求項 4 の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 つの構成において、前記反射鏡は、凹面形状に加工した金属板、あるいは前記金属板にメッキ処理を施したものである。したがって、請求項 1 乃至請求項 3 に記載の効果に加えて、温度変化に対して耐性を有し、樹脂面に金属蒸着した反射鏡のように温度変化による皺の発生等によって反射鏡としての機能を失うということがないので、表面実装用のリフロー炉に対応することが可能なものとなる。これによって、表面実装部品として何ら制限なく用いることができるので、多量に実装される反射型 LED として適したものとなる。

【0052】請求項 5 の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 つの構成において、前記反射鏡は、前記発光素子が発する光を前記発光素子周辺には至らない方向へ反射した後に、外部放射するものである。

【0053】したがって、請求項 1 乃至請求項 4 に記載の効果に加えて、反射型 LED を小型化して放射面に対する遮光部（発光素子）の面積比が増大しても、反射鏡で反射された光は遮光部には至らずに外部放射されるので、小型化しても外部放射効率を高く保つことができる反射型 LED となる。

【0054】請求項 6 の発明にかかる反射型発光ダイオードは、請求項 5 の構成において、前記反射鏡による集光が環状で、光放射面は中央部が凹部となったリング形状になっているものである。

【0055】したがって、請求項 5 に記載の効果に加えて

11

て、反射鏡によって反射された光は発光素子の周辺を避けて環状に集光されることになり、発光素子によって遮光されることはない。そして、光放射面が中央部が凹部となったリング形状であるため、環状に集光された光は光放射面のリング形状部分からそのまま外部放射され、高い外部放射効率を得ることができる。また、反射型LEDを小型化して放射面に対する遮光部（発光素子）の面積比が増大しても、反射された光は発光素子の周辺を避けて環状に集光されるため、小型化しても外部放射効率を高く保つことができる反射型LEDとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の形態1にかかる反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。

【図2】 図2は本発明の実施の形態2にかかる反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。

【図3】 図3は本発明の実施の形態3にかかる反射型

12

発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。

【図4】 図4は本発明の実施の形態4にかかる反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。

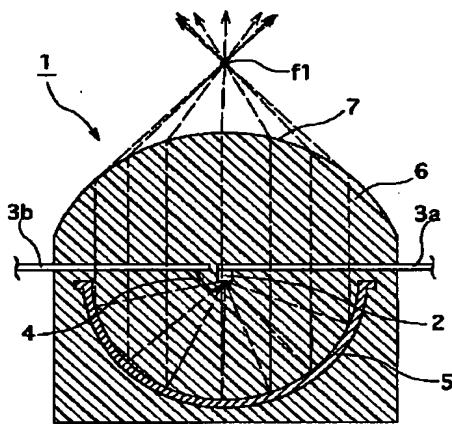
【図5】 図5は従来の集光型反射型発光ダイオードの全体構成を示す縦断面図である。

【図6】 図6は従来の集光型反射型発光ダイオードの他の例の全体構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

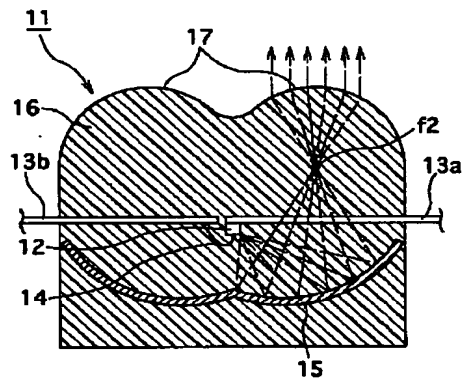
1, 11, 21, 31	反射型発光ダイオード
2, 12, 22	発光素子
3a, 3b, 4, 13a, 13b, 14	リード部
5, 15, 25	反射鏡
6, 16, 26, 28	光透過性材料
7, 17, 27, 29	放射面

【図1】



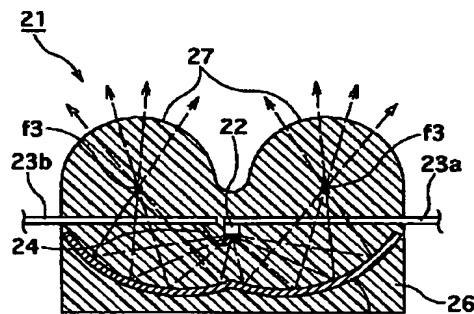
1 反射型発光ダイオード、2 発光素子
3a, 3b, 4 リード部、5 反射鏡
6 光透過性材料、7 放射面

【図2】



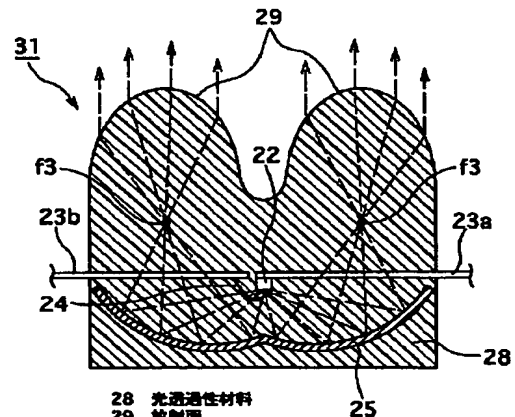
11 反射型発光ダイオード、12 発光素子
13a, 13b, 14 リード部、15 反射鏡
16 光透過性材料、17 放射面

【図3】



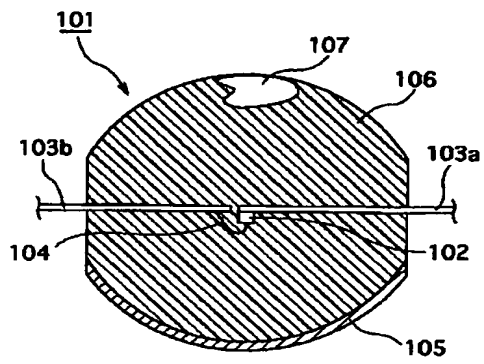
21 反射型発光ダイオード、22 発光素子
25 反射鏡、26 光透過性材料、27 放射面

【図4】



28 光透過性材料
29 放射面
31 反射型発光ダイオード

【図5】



【図6】

